

AKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK *n*-HEKSAN KULIT BUAH MATOA (*Pometia pinnata*)

Dea Mailisa, Denia Mery Mirza, Andri Tilaqza*

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Matoa (*Pometia pinnata*) adalah tanaman khas yang tumbuh di daerah Papua dan memiliki manfaat sebagai antiinflamasi serta analgesik. Meskipun demikian, masih sangat sedikit penelitian yang mengeksplorasi aktivitasnya sebagai bahan analgesik dan antiinflamasi secara klinis. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti aktivitas antiinflamasi serta mengetahui kandungan metabolit sekunder dari ekstrak *n*-Heksan kulit buah matoa.

Metode: Kulit buah matoa diekstraksi menggunakan metode Ultrasound Assisted Extraction dengan pelarut *n*-Heksan, kemudian diproses lebih lanjut dengan rotary evaporator. Hasil ekstraksi berupa cairan kental kemudian dilanjutkan dengan skrining fitokimia menggunakan reagen tertentu. Uji antiinflamasi dilakukan dengan memberikan karagenan 1% sebanyak 0,2 mL pada bagian telapak kaki tikus, kemudian volume edema diukur dengan plethysmometer. Penelitian ini menggunakan 25 ekor tikus yang dibagi dalam 5 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif (CMC-Na), kelompok kontrol positif (asam mefenamat 9 mg/KgBB), kelompok perlakuan I (50 mg/KgBB), kelompok perlakuan II (100 mg/KgBB), dan kelompok perlakuan III (200 mg/KgBB). Data yang diperoleh dianalisis dengan one way ANOVA, lalu dilanjutkan dengan uji LSD.

Hasil: Pada skrining fitokimia, ekstrak positif mengandung senyawa steroid. Aktivitas antiinflamasi terbaik terlihat pada kelompok perlakuan III dengan nilai AUC total volume edema sebesar 81,4 mL. Jam dan persentase inhibisi inflamasi sebesar 24,39%. Uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara kelompok kontrol negatif, positif, serta tiga kelompok perlakuan lainnya.

Simpulan: Ekstrak *n*-Heksan kulit buah matoa menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang paling tinggi pada dosis 200 mg/KgBB.

Kata kunci: Antiinflamasi; *n*-Heksan; *Pometia pinnata*; Ultrasound Assisted Extraction

*Korespondensi: Andri Tilaqza

Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

Jl. MT Haryono 193 Malang, Jawa Timur Indonesia 65144

+62-341-578920

Email: andri.tilaqza@unisma.ac.id

ABSTRACT

Introduction: Matoa (*Pometia pinnata*) is a typical plant that grows in the Papua region and has benefits as an anti-inflammatory and analgesic. However, there are still very few studies that explore its activity as analgesic and anti-inflammatory clinically. This study aims to test the anti-inflammatory activity and determine the secondary metabolite content of *n*-Hexane extract of matoa fruit bark.

Methods: Matoa fruit bark were extracted using the Ultrasound Assisted Extraction method with *n*-Hexane solvent, then further processed with a rotary evaporator. The extraction results in the form of a thick liquid then continued with phytochemical screening using certain reagents. Anti-inflammatory test was conducted by giving 1% carrageenan as much as 0.2 mL on the soles of rat feet, then measuring the volume of edema with a plethysmometer. This study used 25 rats divided into 5 groups, namely negative control group (CMC-Na), positive control group (mefenamic acid 9 mg/KgBB), treatment group I (50 mg/KgBB), treatment group II (100 mg/KgBB), and treatment group III (200 mg/KgBB). The data obtained were analyzed with one way ANOVA, then continued with LSD test.

Results: In phytochemical screening, the extract was positive for steroid compounds. The best anti-inflammatory activity was seen in treatment group III with an AUC value of total edema volume of 81.4 mL. Hours and the percentage of inflammation inhibition was 24.39%. Statistical tests showed a significant difference ($p < 0.05$) between the negative, positive, and three other treatment groups.

Conclusion: *n*-Hexane extract of matoa fruit bark showed the highest anti-inflammatory activity at a dose of 200 mg/KgBB.

Keyword: Anti-inflammatory; *n*-Hexane; *Pometia pinnata*; Ultrasound Assisted Extraction

*Correspondence Author: Andri Tilaqza

Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

Jl. MT Haryono 193 Malang, Jawa Timur Indonesia 65144

+62-341-578920

Email: andri.tilaqza@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Inflamasi adalah cara tubuh melindungi diri. Inflamasi adalah respons lokal yang terjadi akibat kerusakan sel dan jaringan tubuh, karena berbagai faktor seperti cedera fisik, infeksi, bahan kimia, dan luka bakar. Gejala inflamasi meliputi rasa panas, pembengkakan, kemerahan, nyeri, dan perubahan fungsi tubuh. Inflamasi terlibat dalam beberapa penyakit, seperti pneumonia (10,8%), Demam Berdarah Dengue (DBD) (0,64%), filariasis (1,5%), kanker (1,2%), penyakit jantung (0,85%), dan gagal ginjal kronis (0,18%).

Obat yang biasa digunakan untuk mengatasi inflamasi adalah obat sintetik, seperti steroid dan nonsteroid. Obat steroid bekerja dengan menghambat enzim fosfolipase A2 sehingga produksi prostaglandin berkurang melalui jalur COX-1 dan COX-2. Obat nonsteroid (NSAID) menghambat enzim COX-1 dan COX-2, sehingga mengurangi pembentukan prostaglandin dan prostasiklin, yang merupakan mediator inflamasi. Selain itu, penggunaan obat ini juga bisa menyebabkan retensi natrium.

Efek samping dari obat sintetik membuat masyarakat mencari alternatif terapi yang lebih aman dan minim efek samping. Salah satu pilihan adalah menggunakan bahan alam. Tanaman matoa (*Pometia pinnata*), yang khas dari Papua, mengandung senyawa seperti alkaloid, saponin, tannin, fenolik, flavonoid, steroid, dan terpenoid. Senyawa-senyawa ini digunakan dalam terapi antiinflamasi dan analgesik.

Meskipun ada penelitian mengenai manfaat tanaman matoa, belum ada penelitian yang mengeksplorasi potensi antiinflamasi pada ekstrak n-Heksan kulit buah matoa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antiinflamasi ekstrak n-Heksan kulit buah matoa.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biomedik Farmasi Universitas Islam Malang dan UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu.

Penelitian ini berlangsung dari bulan September 2024 sampai Maret 2025. Dokumen izin etik yang digunakan adalah No. 094/LE. 003/VII/04/2024, berlaku dari tanggal 22 Juli 2024 hingga 22 Juli 2025.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian antara

lain: ultrasonic waterbath (rocker), pletismometer (ugo basile), neraca analitik (fujitsu FSR-A320), vacum buchner (rocker 300), rotary evaporator, Erlenmeyer, beaker glass, sonde, spuit, batang pengaduk, gelas ukur, pipet tetes, mortar, dan stamper.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi: serbuk kulit buah matoa, tikus jantan galur wistar, n-Heksan, aquadest, CMC-Na, karagenan 1%, dan kaplet asam mefenamat (ponstelax 500 mg @combiphar).

Hewan Coba

Penelitian menggunakan 25 ekor tikus jantan galur wistar yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, yaitu kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan I, perlakuan II, dan perlakuan III. Hewan coba berusia 2-3 bulan dengan berat sekitar 150-200 gram.

TAHAPAN PENELITIAN

Ekstraksi Ekstrak n-Heksan Kulit Buah Matoa

Serbuk simplisia kulit buah matoa seberat 40 gram ditimbang, kemudian diekstraksi dengan pelarut n-Heksan sebanyak 800 ml menggunakan metode UAE. Perbandingan serbuk dengan pelarut adalah 1:20 (b/v). Erlenmeyer ditutup dengan foil aluminium, lalu dimasukkan ke sanikator, kemudian diekstraksi selama 20 menit pada suhu 25°C. Filtrat disaring dengan corong Buchner. Residu dari sanikator pertama diekstraksi kembali dengan metode yang sama menggunakan pelarut 800 ml. Resonikasi dilakukan terus menerus hingga warna filtrat tidak pekat. Ekstrak kemudian dipisahkan menggunakan rotary evaporator.

Skrining Fitokimia Flavonoid

Proses skrining fitokimia pada ekstrak n-Heksan kulit buah matoa dilakukan untuk mengetahui adanya alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid. Metode skrining yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Uji Alkaloid

Diambil 0,02 gram ekstrak n-Heksan kulit buah matoa, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, larutkan dengan 5 mL HCl 1%, kocok hingga larut. ditambahkan 5 tetes pereaksi Dragendorff. Jika terbentuk endapan berwarna coklat atau kecoklatan, maka menunjukkan adanya alkaloid

2. Uji Flavonoid

Diambil 0,02 gram ekstrak n-Heksan kulit buah matoa, dimasukkan ke dalam tabung

reaksi, ditambahkan 10 mL CH₃OH, lalu panaskan selama 5 menit. Ditambahkan 1-3 tetes bubuk magnesium (Mg), lalu tambahkan lagi 1-3 tetes HCl pekat. Dididihkan selama 5 menit dalam waterbath pada suhu 50°C. Kocok dan biarkan memisah. Jika muncul warna merah, kuning, atau jingga, maka ekstrak positif mengandung flavonoid

3. Uji Saponin

Diambil 0,02 gram ekstrak n-Heksan kulit buah matoa, masukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 10 mL aquades dan 3-4 tetes HCl. Kocok kuat selama 10 detik. Jika terbentuk busa yang stabil dalam waktu tidak kurang dari 10 menit dan mencapai ketinggian 1-10 cm, maka ekstrak positif mengandung saponin

4. Terpenoid/Steroid

0,02 g ekstrak n-heksan dari kulit buah matoa dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 3 tetes asetat anhidrat. Tabung tersebut dipanaskan hingga mendidih, kemudian didinginkan hingga suhu ruangan. Setelah itu, ditambahkan 1 tetes asam sulfat (H₂SO₄) melalui dinding tabung. Jika ada senyawa steroid, maka akan muncul warna hijau di bagian atas larutan. Adanya senyawa triterpenoid ditandai dengan munculnya warna merah pekat di bagian bawah larutan.

Pengujian Aktivitas Antiinflamasi

Hewan uji dibiasakan di dalam ruang penelitian selama 7 hari, kemudian dipuasakan selama sekitar 18 jam sebelum diberi perlakuan, tetapi tetap diberi minum. Berat badan setiap tikus diukur, dicatat, dan diberi nomor pada ekornya. Tikus dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan ekstrak dosis 50 mg/kgBB, kelompok perlakuan ekstrak dosis 100 mg/kgBB, dan kelompok perlakuan ekstrak dosis 200 mg/kgBB.

Setiap kelompok terdiri dari 5 ekor tikus. Setiap tikus diberi tanda pada sendi kaki belakang kiri agar pemasukan kaki ke air selalu sama setiap kali. Volume kaki tikus diukur sebelum diberi perlakuan sebagai volume dasar menggunakan pletismometer. Setiap tikus diberi perlakuan secara oral.

Kelompok kontrol negatif diberi suspensi CMC Na, kelompok kontrol positif diberi suspensi asam mefenamat, kelompok perlakuan 1 diberi suspensi ekstrak n-heksan kulit buah matoa dengan dosis 50 mg/kgBB, kelompok perlakuan 2 diberi suspensi ekstrak n-heksan kulit buah matoa dengan dosis 100 mg/kgBB, Kelompok perlakuan ketiga (suspensi ekstrak n-heksan kulit buah matoa dosis 50 mg/Kg BB).

Setelah satu jam pemberian perlakuan pada setiap kelompok, kemudian dilakukan induksi inflamasi dengan pemberian larutan karagenan 1% sebanyak 0,2 ml secara subplantar. Setelah diinduksi karagenan pada bagian telapak kaki tikus, kemudian diukur volume kaki tikus dengan cara mencelupkan bagian telapak kaki tikus ke dalam alat pletismometer sampai tanda spidol. Pengukuran volume kaki tikus dilakukan setiap satu jam selama enam jam.

Hitung persentase udem dan persentase inhibisi pembentukan udem dengan rumus:

Perhitungan nilai AUC

$$AUC_{n-1}^n = \frac{F_{tn-1} + F_{tn}}{2} (t_n - t_{n-1})$$

Keterangan:

F_{tn}: Volume udem rata-rata pada t_n (ml)

F_{tn-1}: Volume udem rata-rata pada t_{n-1} (ml)

Analisa Data dan Statistik

Uji statistik one way ANOVA dilakukan pada nilai AUC volume edema per jam, karena distribusi homogen dan normal sehingga dilanjutkan dengan uji Least Significance Different (LSD). Analisis data dilakukan dengan software Statistical Product and Service Solution (SPSS) versi 29. 1.

HASIL PENELITIAN

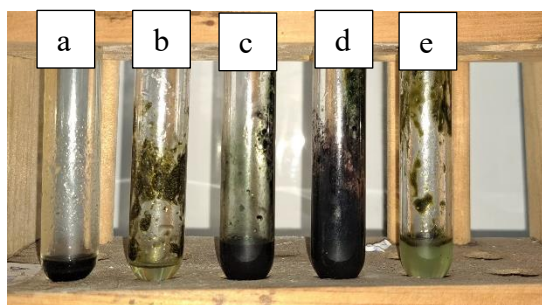
Hasil Uji Fitokimia Ekstrak n-Heksan Kulit Buah Matoa

Untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam ekstrak n-heksan kulit buah matoa yang diekstraksi dengan UAE menggunakan pelarut air maka diperlukan uji fitokimia. Pada Tabel 1 dapat dilihat ekstrak n-Heksan kulit buah matoa mengandung senyawa steroid.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia Ekstrak n-Heksan Kulit Buah Matoa

Golongan senyawa	Replikasi		
	1	2	3
Terpenoid	-	-	-
Flavonoid	-	-	-
Steroid	+	+	+
Alkaloid	-	-	-
Saponin	-	-	-

Keterangan: (+) menunjukkan adanya golongan senyawa pada ekstrak n-Heksan kulit buah matoa.



Gambar 1. Hasil skrining fitokimia

Keterangan: a: terpenoid; b: flavonoid; c: steroid; d: alkaloid; e: saponi

Hasil Uji Antiinflamasi Ekstrak *n*-Heksan Kulit Buah Matoa

Hasil uji antiinflamasi dari ekstrak *n*-heksan kulit buah matoa menggunakan metode pletismometer pada tikus putih jantan galur wistar menunjukkan bahwa semua kelompok perlakuan mengalami peningkatan pada jam ke-2 dan kemudian menurun pada jam ke-3 sampai jam ke-6. Pada kelompok kontrol negatif terjadi penurunan yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan III.

Kelompok perlakuan positif menunjukkan penurunan nilai volume AUC total yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan I. Dalam kelompok perlakuan I, terdapat tiga kelompok yang menurun secara signifikan, yaitu kelompok tersebut dibandingkan kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan II, dan kelompok perlakuan III.

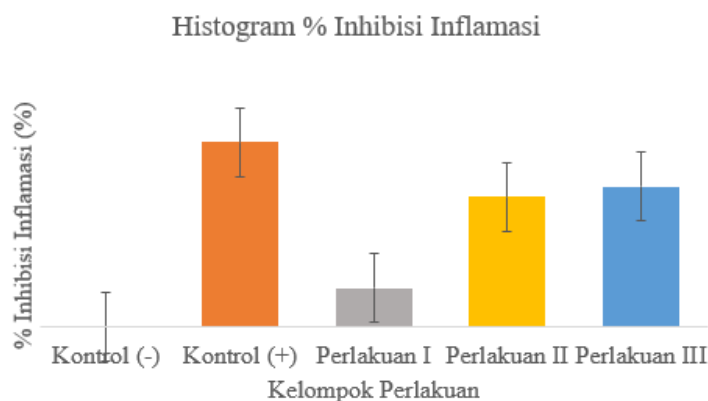
Kelompok perlakuan II juga mengalami penurunan nilai AUC total yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan II. Kelompok perlakuan III menunjukkan penurunan nilai AUC total yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan I.

Kelompok yang memiliki nilai AUC total volume edema paling besar adalah kelompok kontrol negatif dengan nilai 84.47 mL.Jam, sedangkan kelompok dengan nilai AUC total paling kecil adalah kelompok perlakuan III dengan nilai 63.87mL.Jam. Hasil analisis one way ANOVA menunjukkan angka 0,001.

Tabel 2. Rata-Rata Standart Deviasi AUC Volume Edema

Kelompok	Data AUC (Rata-Rata SD)						AUC Total	Oneway ANOVA
	1 jam	2 jam	3 jam	4 jam	5 jam	6 jam		
Kontrol (-)	57.06	81.18	85.68	89.94	94.20	98.76	84.47 ± 13.5 ^a	±
	±	±	±	±	±	±		
	5.00	5.50	5.70	6.00	5.90	5.90		
Kontrol (+)	50.40	67.02	63.18	58.98	54.90	49.38	57.31 ± 6.4 ^b	± 0.001
	±	±	±	±	±	±		
	2.40	7.70	7.10	7.00	7.10	7.20		
Perlakuan I	65.82	93.54	87.90	80.64	75.06	70.14	78.85 ± 9.7 ^a	±
	±	±	±	±	±	±		
	4.50	4.80	4.80	5.50	5.00	5.00		
Perlakuan II	56.04	76.92	72.12	67.68	62.40	57.12	65.38 ± 7.6 ^b	±
	±	±	±	±	±	±		
	2.90	7.90	8.10	7.80	7.40	7.20		
Perlakuan III	54.96	76.02	71.22	66.84	60.42	53.76	63.87 ± 8.2 ^b	±
	±	±	±	±	±	±		
	5.50	3.60	3.50	3.90	4.00	4.00		

Keterangan: kelompok dengan notasi berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan $p(<0,05; \text{Pos hoc t LSD test})$



Gambar 2. Histogram Persentase Inhibisi Inflamasi Ekstrak *n*-Heksan Kulit Buah Matoa

Keterangan: kontrol (-) (CMC Na), kontrol (+) (asam mefenamat), perlakuan I: Dosis 50mg/KgBB, perlakuan II: Dosis 100mg/KgBB, perlakuan III: Dosis

Berdasarkan data persentase penghambatan (Gambar 2), kelompok kontrol negatif dan kelompok ekstrak memiliki aktivitas antiinflamasi karena mampu mengurangi persentase pembengkakan yang terjadi pada hewan uji setelah diberi perlakuan. Pada kelompok kontrol positif, persentase

penghambatan adalah 32,15%. Sedangkan pada kelompok perlakuan I, persentase penghambatan adalah 6,65%; kelompok perlakuan II sebesar 22,60%; dan kelompok perlakuan III sebesar 24,39%. Semakin tinggi persentase penghambatan inflamasi, semakin kuat efek antiinflamasi yang dihasilkan

PEMBAHASAN

Skrining fitokimia adalah langkah awal dalam menganalisis zat kimia dari tumbuhan yang bertujuan untuk mengenali secara kualitatif jenis metabolit sekunder yang ada. Dalam penelitian bahan alam, skrining ini sangat penting karena membantu menentukan kemungkinan tanaman tersebut memiliki manfaat sebagai obat tradisional. Hasil dari skrining menunjukkan bahwa ekstrak *n*-heksan dari kulit buah matoa mengandung senyawa steroid. Senyawa ini mudah larut dalam pelarut non polar yang digunakan dalam proses ekstraksi, yaitu *n*-heksan. Prinsip yang digunakan adalah like dissolve like, artinya senyawa polar akan larut dalam pelarut polar dan senyawa non polar akan larut dalam pelarut non polar.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hasan *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa kulit batang matoa yang diekstraksi dengan metode maserasi dengan pelarut kloroform mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan steroid. Penelitian yang dilakukan oleh Islami *et al.*, (2023) menjelaskan bahwa daun matoa yang diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut *n*-Heksan mengandung senyawa golongan steroid, tannin, dan saponin. Selain itu, Poli *et al.*, (2022) juga menunjukkan adanya senyawa

non polar dalam ekstrak *n*-Heksan kulit biji matoa, meskipun secara spesifik steroid tidak disebutkan namun adanya senyawa triterpenoid yang memiliki struktur kimia yang hampir mirip dengan steroid diduga senyawa tersebut ikut terlarut.

Adanya senyawa steroid diduga bahwa kulit buah matoa berperan penting dalam aktivitas farmakologis seperti antiinflamasi. Senyawa steroid bekerja sebagai agen antiinflamasi melalui mekanisme kompleks yang melibatkan penghambatan produksi mediator inflamasi dan penekanan respon imun. Senyawa steroid memiliki mekanisme kerja yang sama seperti obat glukokortikoid seperti prednison yang diawali dengan masuk ke dalam sel karena sifatnya yang lipofilik, lalu akan berikatan dengan reseptor glukokortikoid yang berada di sitoplasma. Kompleks ini kemudian berpindah ke inti sel dan mengatur ekspresi gen dengan cara mengikat elemen respon glukokortikoid pada DNA.

Di dalam inti, glukokortikoid meningkatkan transkripsi gen antiinflamasi seperti lipokortin-1 yang menghambat enzim fosfolipase A2, serta meningkatkan produksi sitokin antiinflamasi seperti IL-10. Sebaliknya, steroid juga menurunkan ekspresi gen-gen proinflamasi seperti TNF- α , IL-1, IL-6, dan enzim COX-2,

serta menurunkan ekspresi molekul adhesi sel seperti ICAM-1 dan VCAM-1^{16,17}. Senyawa non polar lain yang juga berperan dalam aktivitas antiinflamasi adalah senyawa triterpenoid. Salah satu mekanisme utamanya adalah melalui inhibisi enzim COX-2 dan lipoksigenase, yang berperan dalam konversi asam arakidonat menjadi prostaglandin dan leukotrien yang merupakan dua mediator penting dalam respon inflamasi¹⁸.

Area under curve (AUC) volume edema merupakan salah satu parameter farmakologis yang menggambarkan luas area dibawah kurva antara waktu (jam/menit) dan volume edema (mL) dalam periode tertentu. AUC mengintegrasikan perubahan volume dari jam ke-0 hingga akhir pengamatan¹⁹. Hasil pengamatan nilai AUC volume edema selama 6 jam diketahui bahwa kelompok kontrol negatif menunjukkan nilai AUC total tertinggi yaitu 84,47 mL.jam, hal tersebut berarti pada kelompok kontrol negatif tidak adanya efek antiinflamasi karena tidak ada perlakuan yang dapat menghambat inflamasi berupa edema pada kaki tikus.

Edema yang terbentuk merupakan mekanisme dari karagenan yang di induksikan pada telapak kaki tikus. mekanisme kerja karagenan berlangsung melalui dua fase utama. Fase pertama terjadi dalam 1-2 jam pertama setelah injeksi. Fase ini didominasi oleh pelepasan mediator proinflamasi awal seperti histamin, serotonin, dan bradikinin. Mediator ini menyebabkan peningkatan permeabilitas pembuluh darah dan vasodilatasi, sehingga menimbulkan edema (pembengkakan). Fase kedua dimulai setelah 2-3 jam dan dapat berlangsung hingga 5-6 jam. Pada fase ini, terjadi peningkatan produksi prostaglandin terutama PGE2 melalui aktivitas enzim COX-2 serta peningkatan sitokin proinflamasi seperti TNF- α , dan IL-1 β . Fase kedua ini sangat penting dalam menilai efektivitas senyawa antiinflamasi, karena meniru kondisi inflamasi yang kompleks seperti pada manusia²⁰.

Pada kelompok kontrol positif memberikan hasil yang berbanding terbalik dengan kelompok kontrol negatif. Kelompok kontrol positif diberikan perlakuan berupa obat standart yaitu asam mefenamat yang memberikan nilai AUC total paling rendah yaitu 57.31 mL.jam yang menunjukkan efektivitas obat dalam menurunkan respon inflamasi. Kelompok perlakuan yang terdiri dari tiga dosis ekstrak kulit buah matoa menunjukkan penurunan nilai AUC secara bertahap dengan nilai pada masing masing kelompok perlakuan secara berurutan

adalah 78.85; 65.38; dan 63.87 mL.jam. Efek terbaik yang diamati pada dosis 200 mg/Kg BB dapat dijelaskan dari aspek farmakodinamik sebagai hasil dari tingginya konsentrasi senyawa aktif dalam sirkulasi, sehingga meningkatkan interaksi dengan reseptor inflamasi seperti COX-2 atau menekan pembentukan prostaglandin secara lebih efisien.

Namun, nilai AUC pada dosis 200 mg/Kg BB hanya sedikit lebih rendah dibandingkan dosis 100 mg/Kg BB, yang menunjukkan bahwa dosis 100 mg/Kg BB sudah cukup efektif dan kemungkinan besar merupakan dosis optimal. Dalam hal farmakodinamik, situasi ini disebut sebagai efek ceiling, artinya peningkatan dosis tidak lagi menyebabkan peningkatan efek secara signifikan karena seluruh reseptor target telah terisi penuh²¹. Sementara itu, dosis 50 mg/Kg BB menunjukkan nilai AUC yang jauh lebih tinggi dan tidak berbeda secara signifikan dibandingkan kontrol negatif, menunjukkan bahwa dosis ini tidak efektif dan bisa dianggap sebagai batas ambang efektivitas. Perbandingan antara dosis 50, 100, dan 200 mg/Kg BB menunjukkan penurunan nilai AUC secara bertahap, meskipun perbedaan antara dosis 100 dan 200 mg/Kg BB tidak signifikan secara statistik.

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rambe et al., (2022) yang menjelaskan bahwa daun matoa yang diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid/triterpenoid, dan glikosida, serta memiliki efektivitas antiinflamasi. Hasil uji efek antiinflamasi menunjukkan adanya perbedaan pada tikus putih jantan yang diinduksi karagenan dalam kelompok perlakuan dosis 50, 100, dan 200 mg/Kg BB. Ekstrak etanol daun matoa pada dosis 200 mg/Kg BB menunjukkan efek antiinflamasi terbaik dengan rata-rata persentase penurunan radang sebesar 0,020%. Hasil tersebut telah diuji secara statistik, yang menunjukkan bahwa dosis 200 mg/Kg BB tidak berbeda secara signifikan dengan dosis 100 mg/Kg BB dari jam ke-1 hingga jam ke-4, tetapi berbeda secara signifikan dengan dosis 50 mg/Kg BB ($p > 0,05$).

Persentase inhibisi inflamasi merupakan parameter penting untuk menilai efektivitas suatu senyawa atau ekstrak dalam menurunkan respon inflamasi. Semakin tinggi nilai persen inhibisi, semakin kuat aktivitas antiinflamasi dari suatu senyawa atau ekstrak. Nilai inhibisi

yang mendekati 100% menunjukkan adanya potensi antiinflamasi yang sangat tinggi, sedangkan nilai yang mendekati 0% menunjukkan tidak adanya efek antiinflamasi²². Hasil perhitungan persentase inhibisi inflamasi pada kelompok perlakuan dosis 50, 100, dan 200 mg/Kg BB secara berurutan adalah 6,65%; 22,60%; dan 24,39% dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Pada dosis 200 mg/Kg BB memiliki persen penghambatan paling besar atau memiliki efektivitas paling baik dalam menurunkan inflamasi dibandingkan dengan dosis 50 mg/Kg BB.

Kelompok kontrol negatif tidak memiliki nilai persentase penghambatan, artinya tidak terjadi penghambatan inflamasi pada kelompok ini. Kelompok ini diberi suspensi CMC Na 0,5% yang tidak berpengaruh terhadap penurunan persentase penghambatan. Pada pengukuran volume kaki pada jam ke-0 hingga jam ke-6, tidak terjadi penurunan volume kaki tikus, menunjukkan bahwa CMC Na tidak memiliki efek sebagai obat antiinflamasi, sehingga edema pada telapak kaki tikus akan terus meningkat.

Sementara itu, pada kelompok kontrol positif yang diberi obat antiinflamasi standar yaitu asam mefenamat, terjadi penurunan volume kaki tikus pada jam ke-0 sampai jam ke-6. Hal ini disebabkan karena asam mefenamat bekerja dengan cara menghambat enzim COX-2 yang terlibat dalam pembentukan prostaglandin. Asam mefenamat paling efektif bekerja pada fase kedua dengan cara menghambat enzim COX dan mengurangi produksi prostaglandin E₂ (PGE₂), yang merupakan penyebab utama pembengkakan dan rasa sakit, sehingga volume edema berkurang dan respons inflamasi menurun.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia (2023) yang menjelaskan bahwa kulit buah matoa yang diekstraksi dengan air menggunakan metode UAE memiliki efek antiinflamasi. Hasil uji antiinflamasi menunjukkan bahwa dosis 50 mg/kg berat badan, 100 mg/kg berat badan, dan 200 mg/kg berat badan pada tikus memiliki efek antiinflamasi yang secara statistik setara dengan kelompok positif yang diberi asam mefenamat..

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Turnip dan Panjaitan (2022) menjelaskan bahwa daun matoa yang diekstraksi dengan pelarut etanol menggunakan metode maserasi memiliki efek antiinflamasi. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa persentase inhibisi inflamasi kaki mencit pada seluruh kelompok volume induksi perlakuan ekstrak etanol daun

matoa dosis 100, 200 dan 300 mg/Kg BB berbeda secara bermakna, pada jam ke 1-6 tiap-tiap kelompok perlakuan berbeda secara bermakna pada taraf uji 0,05. Nilai AUC pada kelompok perlakuan dosis 200 mg/ Kg BB menunjukkan hasil paling kecil dibandingkan dengan 2 kelompok perlakuan dosis lainnya yaitu sebesar 63.76 mL.jam. Sedangkan persentase inhibisi pada kelompok perlakuan dosis 200 mg/Kg BB memiliki nilai persentase paling besar yaitu 24,39%, hal tersebut membuktikan bahwa semakin kecil nilai AUC volume edema, maka semakin besar nilai persen inhibisi inflamasi²⁵.

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh, maka Dapat disimpulkan bahwa ekstrak n-heksan dari kulit buah matoa mengandung senyawa metabolit sekunder berupa steroid. Ekstrak n-heksan tersebut mempunyai efek antiinflamasi yang paling baik pada dosis 200 mg per kilogram berat badan, dengan tingkat penekanan sebesar 24,39%.

SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian saran yang dapat dilakukan adalah:

- 1) Metode ekstraksi pada ekstrak *n*-Heksan kulit buah matoa menggunakan metode ekstraksi lain.
- 2) Melakukan isolasi dan identifikasi senyawa aktif dari ekstrak *n*-Heksan, kemudian uji aktivitas antiinflamasinya secara spesifik.
- 3) Melakukan uji toksisitas ekstrak *n*-Heksan dalam jangka pendek dan menengah untuk menilai keamanan bahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada Ikatan Orangtua Mahasiswa (IOM) dan FK UNISMA yang telah berkontribusi dalam pemberian insentif dana pada penelitian ini serta seluruh pihak yang telah memberi bantuan dalam penyelesaian proses penelitian juga penyusunan artikel ini hingga dapat dipublikasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mulyani, T., Setyahadi, S., Wibowo, A. E., Farmasi, F., Pancasila, U., Raya, J., Agung, L., & Sawah, S. (2023). Uji Aktivitas Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Daun Torbangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*

- Lam.*) dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein Anti-Inflammatory Activity of Combination of Torbangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) and Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Leaf Extracts with Protein Denaturation Inhibition Method. PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)
2. Gurman, P., Miranda, O. R., Nathan, A., Washington, C., Rosen, Y., & Elman, N. M. (2015). Recombinant tissue plasminogen activators (rtPA): A review. In *Clinical Pharmacology and Therapeutics* (Vol. 97, Issue 3, pp. 274–285). Nature Publishing Group.
 3. Kebijakan Pembangunan, B., Kementerian, K., & Ri, K. (2023). Dalam Angka Tim Penyusun Ski 2023 Dalam Angka Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
 4. Khan, M. R., et al. (2019). *Ultrasonic-assisted extraction* of bioactive compounds from medicinal plants. *Ultrasonics Sonochemistry*, 57, 23-32.
 5. Almas, et al. (2021). Safety and Efficacy of Low-Dose Corticosteroids in Patients with Non-severe Coronavirus Disease 2019: A Retrospective Cohort Study. *Cureus*, 13(1).
 6. Zhao, W., & Liu, Y. (2023). The molecular basis of inflammation and its contribution to diseases. *Frontiers in Molecular Biosciences*, 10, 532345.
 7. Sadeghzadeh, S., et al. (2021). Medicinal Plants as a Source of Multifunctional Therapeutic Agents. *Phytotherapy Research*, 35(5), 2465-2478
 8. Pamangin, Y. C., Pratiwi, R. D., & Dirgantara, S. (2020). Pemanfaatan limbah kulit buah matoa (*Pometia pinnata*) asal Papua menjadi minuman effervescent yang berantioksidan tinggi. *Jurnal Kimia*, 4(1), 52-62
 9. Lumintang, R. F., Wuisan, J., & Wowor, P. M. (2015). Uji Efek Analgesik Ekstrak Kulit Batang Pohon Matoa (*Pometia pinnata*) Pada Mencit (*Mus musculus*). In *Jurnal e-Biomedik (eBm)* (Vol. 3, Issue 2).
 10. Harfiah, P. A., Mirza, D. M., & Tilaqza, A. (2023). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 23–30.
 11. Yuan, Y., & Wang, L. (2020). Ultrasonic-assisted extraction techniques for bioactive compounds from plants: Mechanisms and applications. *Food Science & Nutrition*, 8(10), 5393-5407.
 12. Endang Hanani (2016). *analisis fitokimia*. Hadianata TVD, Hanif A, editors. Jakarta. 65-134 p.
 13. Mutik, M. S., Sibero, M. T., Widianingsih, W., Subagiyo, S., Pribadi, R., Haryanti, D., Ambariyanto, A., & Murwani, R. (2022). Kandungan Senyawa Bioaktif dan Aktivitas Biologis Ekstrak Daun Rhizophora apiculata Asal Perairan Teluk Awur, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(3), 378–390
 14. Santos, A. R., et al. (2021). Anti-inflammatory activity of plant extracts in carrageenan-induced rat paw edema model. *Journal of Ethnopharmacology*, 272, 113867.
 15. Khan, M. R., et al. (2019). *Ultrasonic-assisted extraction* of bioactive compounds from medicinal plants. *Ultrasonics Sonochemistry*, 57, 23-32
 16. Ahmed, M., et al. (2018). Ultrasonic-assisted extraction of bioactive compounds from medicinal plants and their applications in the pharmaceutical industry. *Pharmaceutical Technology*, 42(12), 50-60
 17. Gupta, V. K., Sharma, A., & Kumar, S. (2017). Antibacterial and Antifungal Activities of *Moringa oleifera* Leaf Extracts. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 5(4), 111-117.
 18. Rahman, M. A., & Aziz, M. A. (2015). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Plant Extracts. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 3(4), 175-180.
 19. Kumar, A., & Sharma, M. (2014). "The role of carrageenan in inflammatory response." *Journal of Medicinal Plants Studies*, 2(5), 28-33
 20. Ghosh, S., & Das, S. (2012). "Pharmacological evaluation of carrageenan-induced paw edema model." *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 5(1), 45-49.
 21. Rajagopal, K., & Saravanan, M. (2015). "Evaluation of anti-inflammatory

- activity and analgesic activity of selected medicinal plants." *International Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*, 6(2), 46-53.
22. Amin, A., & Khamis, A. (2015). "Anti-inflammatory and analgesic activities of plant extracts." *Journal of Ethnopharmacology*, 172, 20-29.
 23. Harfiah, P. A., Mirza, D. M., & Tilaqza, A. (2023). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 23–30.
 24. Rambe, U. K., Nasution, H. M., Mambang, D. E. P., & Yuniarti, R. (2022). Uji efektivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata* J.R Forst & G. Forst) terhadap tikus putih jantan. *Farmasainkes: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 2(1), 31–37.
 25. Adeneye, A. A., Benebo, A. S., & Agbaje, E. O. (2020). Evaluation of the anti-inflammatory activity of the ethanol leaf extract of *Pometia pinnata* in rats. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 17(2), 45–53.